

POWERED BY **Dialog**

**Automated picking arm, operated by vacuum and used for picking fruit - has telescopic sliding tube, with sensor to detect grip, giving controlled deceleration to remove the risk of damage**

**Patent Assignee: ETAB PELLENC & MOTTE**

**Inventors: BOURELY A; LANGE J**

#### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
FR 2680946	A1	19930312	FR 9111232	A	19910905	199319	B

**Priority Applications (Number Kind Date):** FR 9111232 A ( 19910905)

#### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
FR 2680946	A1		15	A01D-046/24	

#### Abstract:

FR 2680946 A

The automated machine consists of a manipulation arm, fitted with a vacuum operated gripping device, suitable, for example, for picking fruit. The gripping device consists of a telescopic tube (1), made from two tubular parts (1a & 1b), able to slide one within the other.

The fixed part (1b) is attached to the manipulation arm and the moving part (1a) has a cone shaped entry (1c) for gripping. A position sensor on the sliding tube, or a grip sensor (3) is used to determine the deceleration of the handling arm, when the entry (1c) is in contact with an object to be gripped.

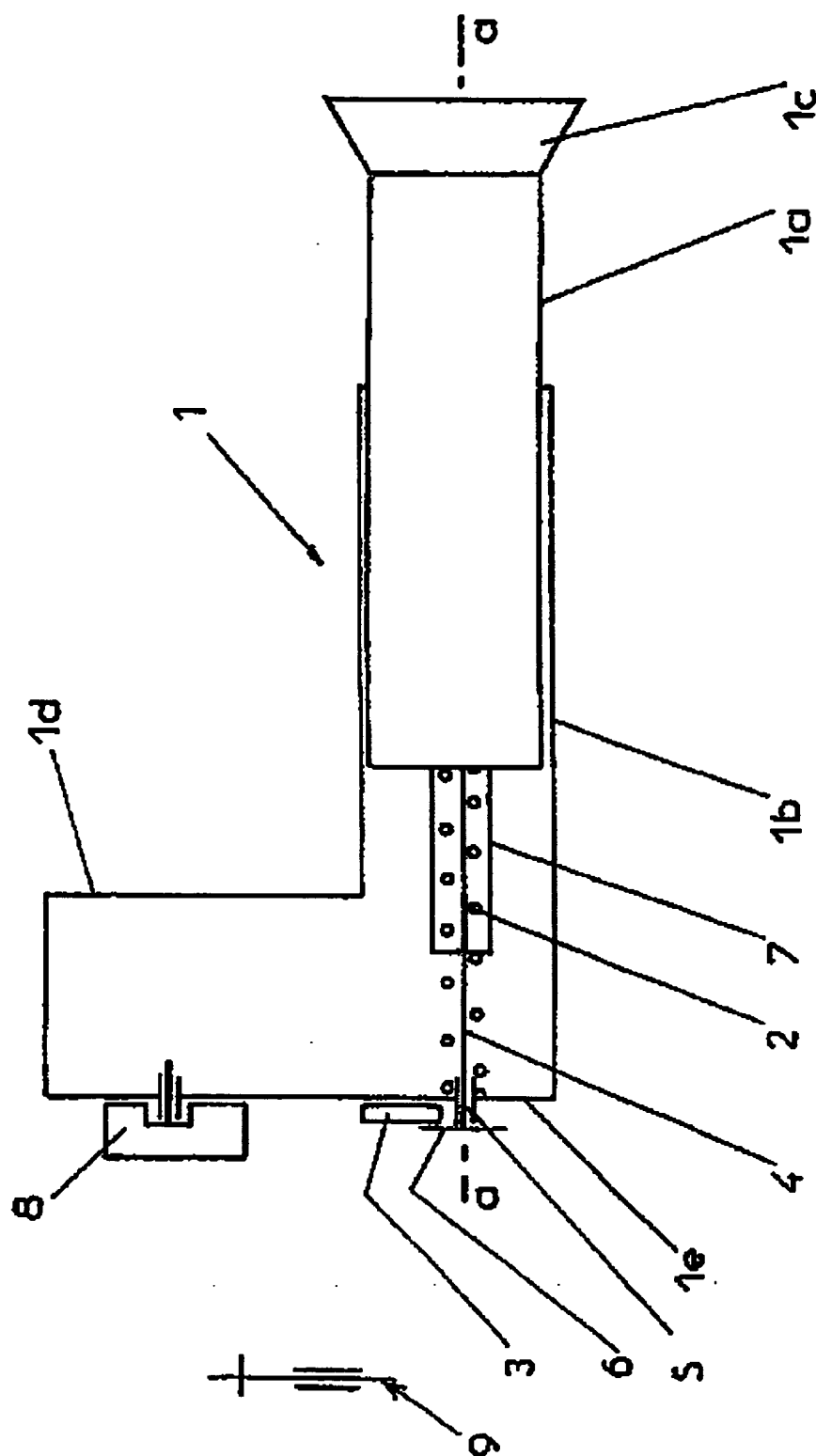
**USE/ADVANTAGE** - It is able to discriminate between fruit, leaves and other obstacles and does no damage to the fruit.

Dwg.1/16

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig.1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.  
Dialog® File Number 351 Accession Number 9460911

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 680 946

②① N° d'enregistrement national :

91 11232

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : A 01 D 46/24; B 25 J 19/02

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.09.91.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 12.03.93 Bulletin 93/10.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *ETABLISSEMENTS PELLENC ET  
MOTTE (Société Anonyme) — FR.*

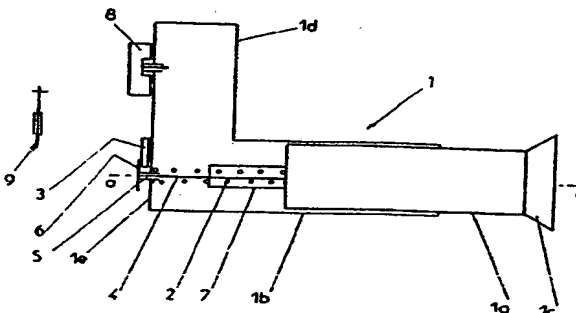
⑦② Inventeur(s) : Lange Jean-Pierre et Bourelly Antoine.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : Marek Pierre.

⑤④ Machine robotisée comportant un préhenseur, agissant par aspiration, par exemple pour le cueillage de fruits.

⑤⑦ Machine robotisée comportant un bras de manipulation équipée d'un préhenseur agissant par aspiration, par exemple pour le cueillage des fruits, caractérisée en ce que ce préhenseur comprend une trompe télescopique (1) comportant deux parties tubulaires (1a, 1b), pouvant coulisser l'une par rapport à l'autre, soit une partie fixe (1b) fixée au bras de manipulation et une partie mobile ou partie rétractable (1a) pourvue de l'entrée (1c) de ladite trompe, laquelle est encore équipée d'un capteur de position ou capteur d'accostage (3) disposé de façon à pouvoir être actionné lors du recul de la partie rétractable (1a) par rapport à ladite partie fixe (1b), ce capteur d'accostage (3) commandant la décélération du bras de manipulation, lorsque l'entrée (1c) de la trompe télescopique (1) entre en contact avec un objet à manipuler, par exemple avec un fruit, ou avec un obstacle.



- 1 -

Machine robotisée comportant un préhenseur, agissant par aspiration, par exemple pour le cueillage de fruits.

La présente invention concerne une machine robotisée comportant un manipulateur ou bras de manipulation dont l'avant-bras ou extrémité libre est constitué par un préhenseur agissant par aspiration, et elle vise plus spécialement des perfectionnements apportés à l'agencement de ce préhenseur.

Dans le domaine agricole, cette machine robotisée est, par exemple, avantageusement applicable à la récolte de fruits tels que pommes, poires, pêches, oranges et autres agrumes, etc. Dans cette application très intéressante, la machine robotisée permet de cueillir individuellement les fruits, avec leur pédoncule, et de les déposer, sans chocs, directement ou par l'intermédiaire d'un dispositif de dépose, dans un réceptacle, par exemple constitué par une caisse de grande contenance ou palox.

Une machine robotisée de ce genre est, par exemple, décrite dans le document EP-A-0.270.469.

Il est connu de monter, dans la trompe de cueillage du préhenseur, au voisinage de l'entrée de celle-ci, un capteur de proximité à infra-rouge ou autre, permettant de détecter la présence d'un fruit à l'entrée de la trompe et de commander la décélération du mouvement du bras en direction du fruit détecté, le mouvement de cueillette et le repli dudit bras en position de départ.

Cet agencement présente plusieurs inconvénients :

- il détecte indifféremment les fruits ou les feuilles à l'entrée de la trompe, ce qui se produit fréquemment lorsque les fruits ne se trouvent pas à la périphérie de l'arbre ; la décélération du mouvement du bras commence avant l'entrée en contact de la trompe de cueillage avec les fruits ; il en résulte des pertes de temps qui sont un facteur de ralentissement de l'action de cueillage ;
- il peut provoquer une meurtrissure des fruits ; en effet, après décélération, la tête de cueillage se déplace à vitesse lente jusqu'à entrée en contact avec le fruit, mais



elle ne s'arrête pas instantanément lors de ce contact, de sorte qu'une poussée se trouve toujours exercée sur le fruit qui peut être blessé si un obstacle (autre fruit, branche, fil de fer, etc.) se trouve placé à l'arrière de celui-ci ;

- 5 - il ne permet pas de détecter les obstacles fins (fils de fer de palissage, par exemple) ;
- il ne permet pas une rotation libre de la trompe de cueillage autour de son axe, de sorte que celle-ci doit toujours être ramenée dans la position adéquate pour
- 10 effectuer le cueillage des fruits, ce qui augmente également la durée de l'action de récolte ;
- le capteur qui est un organe très fragile, se trouve exposé à des chocs susceptibles de le mettre rapidement hors d'usage.

15 La présente invention a notamment pour objet de supprimer les inconvénients susmentionnés.

Selon une première disposition caractéristique de l'invention, ce but est atteint grâce à une machine robotisée équipée d'un bras de manipulation dont le

20 préhenseur comprend une trompe télescopique comportant deux parties tubulaires pouvant coulisser l'une par rapport à l'autre, soit une partie fixe reliée au bras de manipulation et une partie mobile ou partie rétractable pourvue de l'entrée de ladite trompe, laquelle est encore équipée d'un

25 capteur de position ou capteur d'accostage disposé de façon à pouvoir être actionné lors du recul de la partie rétractable par rapport à ladite partie fixe, ce capteur d'accostage commandant la décélération du bras de manipulation, lors de la préhension d'un fruit ou de la

30 rencontre d'un obstacle. De préférence, le capteur d'accostage est installé sur la partie fixe de la trompe télescopique, de façon à pouvoir être actionné par un élément ou organe solidaire de la partie rétractable, lors du recul de cette dernière.

35 Selon une autre disposition caractéristique de l'invention, la trompe télescopique est équipée d'un capteur de dépression détectant l'existence d'une dépression dans ladite trompe signalant l'accostage d'un fruit à

l'ordinateur gérant la commande du mouvement de cueillette et du retrait du bras de manipulation.

La mise en oeuvre du préhenseur à trompe télescopique selon l'invention procure plusieurs avantages intéressants.

5       Notamment, le dispositif selon l'invention permet :

- de supprimer les poussées sur les fruits susceptibles de les blesser ;
- de réduire le temps nécessaire au déploiement du bras de manipulation en direction des fruits, et, par conséquent, de
- 10   réduire la durée de la récolte ;
- de détecter les obstacles fins ;
- une rotation libre de l'extrémité de préhension de la trompe de cueillage, facilitant et accélérant l'exécution du mouvement de cueillage ;
- 15   - de ne pas exposer les capteurs à des chocs lors des actions de cueillage.

Les buts, caractéristiques et avantages ci-dessus et d'autres encore, ressortiront mieux de la description qui suit et des dessins annexés dans lesquels :

20       La figure 1 est une vue en coupe axiale et à caractère schématique d'un premier mode d'exécution du préhenseur à trompe de cueillage télescopique selon l'invention, représenté en position d'allongement.

25       Les figures 2 à 6 sont des vues schématiques illustrant les différentes phases du déroulement de la cueillette d'un fruit au moyen de ce préhenseur.

Les figures 7 à 9 sont des vues à caractère schématique illustrant le fonctionnement du préhenseur, lors de la rencontre d'un obstacle.

30       La figure 10 est une vue en coupe axiale et à caractère schématique d'un deuxième mode d'exécution du préhenseur à trompe de cueillage télescopique selon l'invention, représenté en position rétractée.

35       Les figures 11 à 13 sont des vues schématiques illustrant les différentes phases du déroulement de la cueillette d'un fruit, au moyen de ce préhenseur.

Les figures 14 à 16 sont des vues schématiques illustrant le fonctionnement du préhenseur, lors de la

rencontre d'un obstacle.

On se réfère auxdits dessins pour décrire deux exemples de réalisation avantageux, quoique nullement limitatifs, du préhenseur à trompe de cueillage télescopique selon l'invention.

Selon ces exemples, on décrit une application très avantageuse du préhenseur selon l'invention à l'équipement des machines robotisées destinées à la récolte de fruits tels que pommes, poires, pêches, oranges et autres agrumes, etc., mais on souligne que cette application n'est aucunement limitative, le préhenseur à trompe télescopique selon l'invention pouvant, en effet, équiper des machines destinées à accomplir d'autres tâches agricoles ou industrielles, telles que tri de fruits, légumes ou autres objets, par exemple.

On ne décrit pas, dans la suite du présent exposé, les différentes parties des machines robotisées équipées d'un bras de manipulation et conçues pour exécuter des tâches diverses, de telles machines dont des exemples sont par exemple décrits dans les documents EP-A-0.270.469, GB-A-2.155.947, FR-A-2.531.604, US-A-4.532.757, pouvant par exemple comporter une ou plusieurs des parties suivantes : une unité de déplacement et de guidage, un système de vision, un module de traitement des images enregistrées comportant un ordinateur, un système d'aspiration, et un bras de manipulation ou manipulateur commandé par ledit module de traitement. On ne décrit pas non plus le bras de manipulation qui peut être de différents types tels que bras monté en "compas", bras télescopique, etc.

Dans les dessins annexés, les organes communs aux deux modes d'exécution illustrés ou qui ont des fonctions identiques, sont désignés par les mêmes références. D'autre part, les références AS et DE portées sur certaines figures relatives à la description du fonctionnement du dispositif de l'invention, indiquent, respectivement, la présence d'une aspiration ou d'une dépression, dans la trompe télescopique de cueillage.

Selon le mode d'exécution représenté aux figures 1 à 9,

le préhenseur selon l'invention comprend une trompe d'aspiration télescopique désignée, dans son ensemble, par la référence 1, et constituée de deux parties tubulaires 1a, 1b, pouvant coulisser l'une par rapport à l'autre. De manière préférée et très avantageuse, les parties tubulaires 1a, 1b sont cylindriques, de sorte qu'elles peuvent tourner l'une par rapport à l'autre, autour de leur axe commun a-a. La partie fixe 1b est reliée à l'extrémité du bras de manipulation (non représenté), tandis que l'extrémité libre de la partie mobile ou partie rétractable 1a constitue l'entrée de la trompe d'aspiration, cette extrémité 1c ayant avantageusement la forme d'un entonnoir et étant réalisée dans un matériau souple lui permettant d'épouser la forme des fruits. La partie tubulaire fixe 1b comporte une portion tubulaire 1d de rattachement au bras de manipulation, cette portion tubulaire 1d formant un angle avec ladite partie fixe, par exemple de l'ordre de 90 degrés. La partie fixe 1b est montée fixement sur l'extrémité du bras de manipulation et elle est, d'autre part, raccordée, par l'intermédiaire de sa portion 1d, à un tuyau souple lui-même relié, par son extrémité opposée, à la bouche d'aspiration d'un aspirateur équipant, de manière connue, la machine robotisée.

De préférence, la partie mobile ou partie rétractable 1a est montée avec une aptitude de coulissement et de rotation, dans la partie fixe 1b.

Un ressort 2 tend à repousser la partie rétractable 1a vers l'avant. Ce ressort de rappel est, de préférence, un ressort hélicoïdal agissant en compression et calé, par l'intermédiaire de ses extrémités opposées, d'une part, contre l'extrémité postérieure de la partie rétractable et, d'autre part, contre une paroi de fond 1e de la partie fixe 1b.

La trompe télescopique est équipée d'un capteur de position ou capteur d'accostage 3 disposé de façon à pouvoir être actionné lors du recul de la partie rétractable 1a par rapport à la partie fixe 1b, ce capteur d'accostage activant la commande de décélération du bras de manutention, lorsque l'entrée 1c de la trompe télescopique 1 entre en contact

avec un fruit ou avec un obstacle, comme cela est expliqué dans la suite du présent exposé.

Suivant les modes d'exécution illustrés, le capteur de position ou capteur d'accostage 3 est monté sur la trajectoire de la partie mobile 1a, de façon à pouvoir être activé par la proximité de ladite partie mobile ou par une pression exercée par cette dernière.

On a représenté, aux figures des dessins, un exemple avantageux d'agencement de la partie mobile 1a et de montage du capteur d'accostage 3, permettant l'activation de celui-ci.

Selon cet exemple d'exécution, l'extrémité postérieure de la partie rétractable 1a, est rigidement solidaire d'une tige axiale 4 autour de laquelle est disposé le ressort de rappel 2. La partie extrême externe de cette tige traverse la paroi 1e qui comporte, à cet effet, un orifice 5 dans lequel peut coulisser, de manière étanche, ladite tige. L'extrémité externe de la tige 4 est munie d'un bouton d'actionnement 6 disposé à l'extérieur de la partie fixe 1b.

Sur la trajectoire du bouton d'actionnement 6, est monté le capteur de position 3 susceptible d'être activé par la proximité dudit bouton ou par une pression exercée par celui-ci. Le capteur de position est, par exemple installé sur la face extérieure de la paroi 1e et il peut être constitué par un détecteur de proximité connu en soi, et permettant la commande de la décélération du bras de manipulation.

La trompe télescopique 1 comporte une butée mécanique 7 limitant l'amplitude des mouvements de rentrée de la partie rétractable 1a.

Selon le mode d'exécution illustré, cette butée mécanique est constituée par un manchon 7 rigidement solidaire de l'extrémité postérieure de la partie rétractable 1a et disposée autour de la tige 4. Elle peut être également disposée autour du ressort de rappel 2, comme illustré sur les dessins. En fin de course de recul de la partie rétractable 1a, le manchon 7 peut venir en appui par l'intermédiaire de son extrémité libre, contre la face

interne de la paroi 1e de la partie fixe 1b de la trompe  
télescopique.

5 Dans la partie fixe 1b et, par exemple, dans la portion  
de rattachement 1e de celle-ci, est monté un capteur de  
dépression 8. Ce capteur de dépression est par exemple  
constitué par un vacuostat connu en soi, et permettant de  
détecter l'existence d'une dépression à l'intérieur de la  
trompe de cueillage 1 et de le signaler à l'ordinateur de  
la machine, ce qui correspond à l'accostage d'un fruit,  
entraînant la commande du mouvement de cueillete, puis du  
10 mouvement de repli du bras de manipulation, gérés par ledit  
ordinateur, comme on l'explique ci-après.

Selon une autre disposition caractéristique de  
l'invention, un moyen de blocage s'oppose au déploiement de  
la trompe de cueillage 1, sous l'effet du ressort de rappel,  
15 pendant la phase de dépose du fruit cueilli.

Suivant les modes d'exécution illustrés, la partie fixe  
1b, ou un support 10 solidaire de celle-ci, ou l'extrémité  
du bras de manipulation sur laquelle est montée ladite  
partie fixe, est équipée d'un doigt de verrouillage  
20 coulissant et rétractable 9 qui, en position active, se  
trouve placé sur la trajectoire du bouton d'actionnement 6  
et du côté interne de ce dernier.

On expose ci-après le fonctionnement du dispositif qui  
vient d'être décrit, étant précisé que le capteur de  
25 position 3 et le capteur de dépression 8 sont représentés en  
grisé lorsqu'ils sont activés et en blanc lorsqu'ils sont  
désactivés.

Les figures 2 à 6 illustrent les différentes phases de  
30 la cueillette d'un fruit se déroulant normalement.

Lors de la visée consécutive au repérage et à  
l'identification d'un fruit F, le doigt d'arrêt 9 maintient  
la trompe télescopique 1 en position rentrée (figure 2).

Durant la phase d'approche (figure 3), un système lié  
35 au déploiement du bras de manipulation, libère la partie  
mobile 1a de la trompe 1 qui se met en position déployée  
d'accostage, sous l'action du ressort de rappel 2, le bouton

d'actionnement 6 venant activer le capteur de position 3 lorsque ladite trompe se trouve entièrement déployée.

Lors de la saisie du fruit F (figure 4), l'entrée de la trompe aspirante de cueillage 1 se trouve obturée et la  
5 dépression DE qui en résulte dans ladite trompe, provoque la rentrée de la partie rétractable 1a de celle-ci entraînant la compression du ressort 2 et le recul du bouton d'actionnement 6 désactivant le capteur d'accostage 3, ce qui permet d'activer la commande de la décélération du bras  
10 de manipulation. D'autre part, la dépression DE existant dans la trompe de cueillage est détectée par le capteur de dépression 8 qui signale à l'ordinateur qu'un fruit vient d'être accosté et permet la commande du mouvement de cueillette et, ensuite, du mouvement de recul du bras de  
15 manipulation (figure 5).

Les courses de sens contraires et les vitesses de décélération du bras de manipulation et de rentrée de la partie mobile 1a de la trompe de cueillage 1 sont synchronisées (courses égales) pour que le fruit ne bouge  
20 pas lors de l'accostage.

Si l'accostage se produit avant la sortie complète de la partie rétractable 1a de la trompe 1, le capteur d'accostage 3 n'ayant pas encore été activé, ne peut fournir aucune information. La présence du fruit est détectée par le  
25 capteur de dépression qui active la commande de décélération du bras de manipulation, du mouvement de cueillette, ainsi que du recul dudit bras.

Si l'accostage se produit après le déploiement complet de la trompe 1, le capteur d'accostage 3 détecte le retrait de la partie rétractable 1a de ladite trompe. Le capteur de  
30 dépression 8 signale qu'il s'agit bien d'un fruit et non pas d'un obstacle. Cette information donne lieu à la réalisation du mouvement de cueillette.

Durant la cueillette et le recul du préhenseur, la  
35 configuration de ce dernier ne change pas.

En fin de mouvement de recul, le doigt de verrouillage 9 bloque à nouveau la partie mobile 1a de la trompe 1 qui se trouve replacée dans sa configuration initiale.

La dépose du fruit cueilli, est obtenue par arrêt de l'aspiration et disparition de la dépression dans la trompe télescopique 1 (figure 6).

5 La mise en oeuvre du doigt de verrouillage 9 permet de déposer le fruit plus près de la machine, de la valeur de la course télescopique, et empêche l'éjection dudit fruit sous l'effet de la détente du ressort de rappel 2 qui se produirait en l'absence de moyen de blocage.

10 Lors de son mouvement vers le fruit, le préhenseur peut rencontrer un obstacle (branche, fil de fer, etc.), placé sur sa trajectoire (figure 7).

15 Les figures 8 et 9 illustrent les différentes phases du fonctionnement du dispositif représenté à la figure 1, lors de la rencontre d'un obstacle qui, dans ce cas, est constitué par une branche B.

20 Lorsque l'entrée 1c de la trompe en position de complet déploiement, rencontre l'obstacle B, la partie mobile 1a de ladite trompe se trouve repoussée vers l'arrière et la désactivation du capteur de position 3 commande la décélération du bras de manipulation. Toutefois, l'obstacle n'obture pas entièrement l'entrée de la trompe 1, de sorte que l'aspiration AS s'exerçant à travers celle-ci ne peut engendrer une dépression à l'intérieur de ladite trompe (figure 8). Aucune dépression n'étant détectée par le capteur de dépression 8, cette anomalie est signalée à l'ordinateur et utilisée pour activer la commande du repli du bras de manipulation, sans mouvement de cueillette.

25 30 L'absence de dépression ne permettant pas de maintenir la partie mobile 1a de la trompe 1 en position rentrée, ladite trompe se déploie à nouveau durant la phase de repli (figure 9). La nouvelle configuration de départ, purement mécanique, qui résulte de cette situation, ne perturbe pas le cycle suivant de cueillette.

35 Si la rencontre de l'obstacle B se produit avant la sortie complète de la partie mobile 1a de la trompe 1, le capteur d'accostage 3 n'ayant pas été activé et le capteur de dépression 8 ne détectant aucune dépression, aucun des deux capteurs ne permet de déceler la présence de



l'obstacle. Cependant, la prise en compte du temps de sortie de la partie rétractable 1a de la trompe télescopique 1, calculé par l'ordinateur de la machine, indiquera qu'il y a eu rencontre avec un obstacle. L'étalonnage périodique de ce pseudo-capteur limitera son temps de réponse au plus juste. Tout dépassement du temps de référence entraîne la décélération et le recul du bras de manipulation, sans mouvement de cueillette.

Le mode d'exécution du préhenseur illustré aux figures 10 à 16 diffère de celui qui est représenté aux figures 1 à 9, principalement par le fait qu'il ne comporte pas un véritable capteur de dépression constitué par un vacuostat, mais, à la place de ce dernier, un second capteur de position 8' remplissant le rôle de capteur de dépression et qui peut être constitué par un capteur de proximité, moins coûteux qu'un vacuostat.

Le capteur de position 8' est disposé fixement sur la trajectoire du bouton d'actionnement 6 et sur le côté extérieur de celui-ci, à distance du capteur d'accostage 3 et, par exemple, face à ce dernier. Le capteur de position 8' est, par exemple, installé sur un support 10 fixé sur la portion de rattachement 1d de la partie fixe 1b de la trompe télescopique.

On décrit ci-après le fonctionnement de ce mode de réalisation.

Les figures 11 à 13 illustrent les phases successives de la cueillette d'un fruit se déroulant normalement.

Comme indiqué précédemment, durant la visée consécutive au repérage et à l'identification d'un fruit, le doigt d'arrêt 9 maintient la trompe télescopique 1 en position rentrée (figure 10).

Durant la phase d'approche (figure 11), un système lié au déploiement du bras de manipulation, libère la partie mobile 1a de la trompe 1 qui se met en position déployée d'accostage, sous l'action du ressort de rappel 2, le bouton d'actionnement 6 venant activer le capteur de position 3 lorsque ladite trompe se trouve complètement déployée.

Lors de la saisie du fruit F (figure 12), l'entrée de

la trompe télescopique de cueillage 1 se trouve obturée et la dépression DE qui en résulte, à l'intérieur de cette dernière, provoque la rentrée de la partie rétractable 1a de ladite trompe, à l'encontre de l'action antagoniste exercée par le ressort de rappel 2 qui se trouve comprimé. En fin de course de recul, la partie mobile 1a se trouve en butée mécanique, par exemple par l'intermédiaire du manchon 7 venant en appui contre la face interne de la paroi 1e.

Le recul de la partie mobile 1a et du bouton d'actionnement 6 entraîne la désactivation du capteur d'accostage 3, laquelle active la commande de décélération du bras de manipulation.

Par comparaison avec le mode d'exécution illustré aux figures 1 à 9, la course de rentrée de la partie rétractable 1a de la trompe télescopique est plus longue de X cm, par rapport à la course de décélération du bras de manipulation dont la durée est gérée par l'ordinateur.

En fin de course de recul de la partie mobile 1a, le bouton d'actionnement 6 active le second capteur de position 8' remplissant la fonction de capteur de dépression. L'activation du capteur 8' signale qu'il s'agit bien d'un fruit et non pas d'un obstacle, cette information permettant d'activer la commande de la réalisation du mouvement de cueillette ; puis de repliement du bras entraînant le recul de préhenseur.

En fin de mouvement de recul, le doigt de verrouillage 9 bloque à nouveau la partie mobile 1a de la trompe qui se trouve replacée dans sa configuration de départ.

La dépose du fruit cueilli, est obtenue, comme indiqué précédemment, par arrêt de l'aspiration et disparition de la dépression dans la trompe télescopique.

Les figures 14 à 16 illustrent les différentes phases du fonctionnement du préhenseur représenté à la figure 10, lors de la rencontre d'un obstacle qui, dans ce cas, est également constitué par une branche B se trouvant sur la trajectoire dudit préhenseur.

Lorsque l'entrée 1c de la trompe télescopique rencontre l'obstacle B, la partie mobile de ladite trompe se trouve

repoussée vers l'arrière et la désactivation du capteur d'accostage 3 commande la décélération du bras de manipulation (figure 15).

5       Cependant, l'absence de dépression dans la trompe  
téléscopique ne permet pas à la partie mobile 1a de celle-ci  
de venir en butée mécanique et d'actionner le second capteur  
8' tenant lieu de capteur de dépression. La course de  
rentrée de la partie rétractable, plus courte de  
X cm, est, dans ce cas, égale à la course de décélération du  
10 bras qui s'arrête avant que le bouton d'actionnement 6 ne  
vienne se placer à proximité ou au contact du capteur 8'.

Le capteur de dépression 8' signale l'anomalie et active la commande de repli du bras de manipulation, sans mouvement de cueillette (figure 16).

## R E V E N D I C A T I O N S

1. - Machine robotisée comportant un bras de manipulation équipée d'un préhenseur agissant par aspiration, par exemple pour le cueillage des fruits, caractérisée en ce que ce préhenseur comprend une trompe télescopique (1) comportant  
5 deux parties tubulaires (1a, 1b), pouvant coulisser l'une par rapport à l'autre, soit une partie fixe (1b) fixée au bras de manipulation et une partie mobile ou partie rétractable (1a) pourvue de l'entrée (1c) de ladite trompe, laquelle est encore équipée d'un capteur de position ou  
10 capteur d'accostage (3) disposé de façon à pouvoir être actionné lors du recul de la partie rétractable (1a) par rapport à ladite partie fixe (1b), ce capteur d'accostage (3) commandant la décélération du bras de manipulation, lorsque l'entrée (1c) de la trompe télescopique (1) entre en  
15 contact avec un objet à manipuler, par exemple avec un fruit (F), ou avec un obstacle (B).

2. - Machine robotisée selon la revendication 1, caractérisée en ce que la trompe télescopique (1) est équipée d'un capteur de dépression (8, 8') signalant  
20 l'existence d'une dépression à l'intérieur de ladite trompe, correspondant à l'accostage d'un objet à manipuler, tel que, par exemple, un fruit (F) à cueillir.

3. - Machine robotisée suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les deux parties tubulaires (1a, 1b) de la trompe télescopique (1), sont cylindriques et en  
25 ce que la partie rétractable (1a) de ladite trompe, peut tourner autour de son axe (a-a).

4. - Machine robotisée selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le capteur de position ou capteur d'accostage (3) est installé sur la partie fixe  
30 (1b) de la trompe télescopique (1) de façon à pouvoir être actionné par un élément ou organe (4-6) solidaire de la partie rétractable (1a), lors du recul de cette dernière.

5. - Machine robotisée suivant la revendication 4, caractérisée en ce que l'extrémité postérieure de la partie rétractable (1a) de la trompe télescopique (1), est solidaire d'une tige axiale (4) dont l'extrémité externe est munie d'un bouton d'actionnement (6) disposé à l'extérieur de la partie fixe (1b) de ladite trompe (1), le capteur d'accostage (3) étant disposé sur la trajectoire dudit bouton d'actionnement.
6. - Machine robotisée suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le capteur de position ou capteur d'accostage (3) est constitué par un capteur de proximité, connu en soi.
7. - Machine robotisée selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la trompe télescopique (1) est équipée d'un ressort de rappel (2) tendant à repousser sa partie rétractable (1a) vers l'avant.
8. - Machine robotisée suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la trompe télescopique (1) comporte une butée mécanique (7) limitant l'amplitude des mouvements de rentrée de la partie rétractable (1a) de ladite trompe.
9. - Machine robotisée selon la revendication 8, caractérisée en ce que ladite butée mécanique est constituée par un manchon (7) rigidement solidaire de l'extrémité postérieure de la partie rétractable (1a) et disposée autour de la tige (4) portant le bouton d'actionnement (6).
10. - Machine robotisée suivant l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisée en ce que le capteur de dépression est constitué par un vacuostat (8) logé, de préférence, dans la partie fixe (1b) de la trompe télescopique (1).

11. - Machine robotisée selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisée en ce que le capteur de dépression est constitué par un capteur de position (8') disposé de façon à pouvoir être actionné à la fin de la course de rentrée de la partie rétractable (1a) de la trompe  
5 télescopique (1).

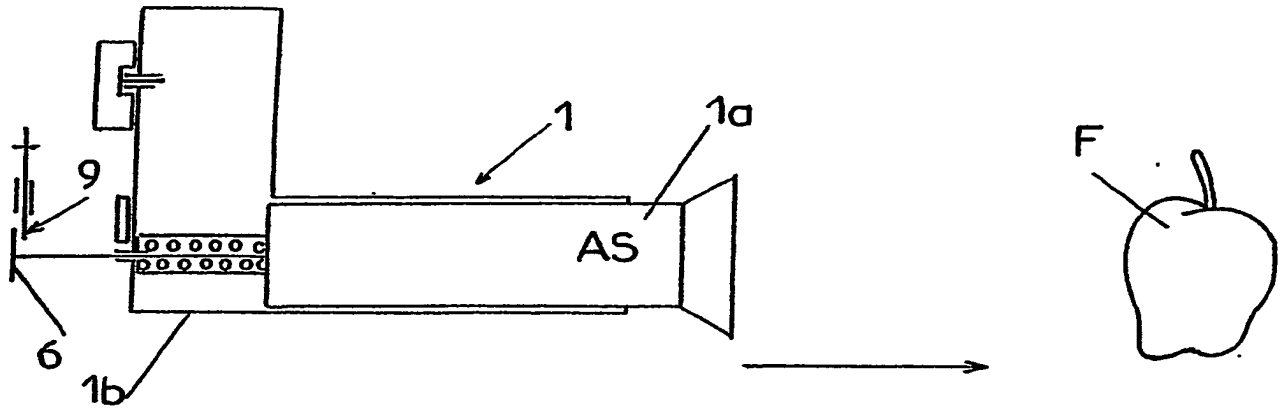
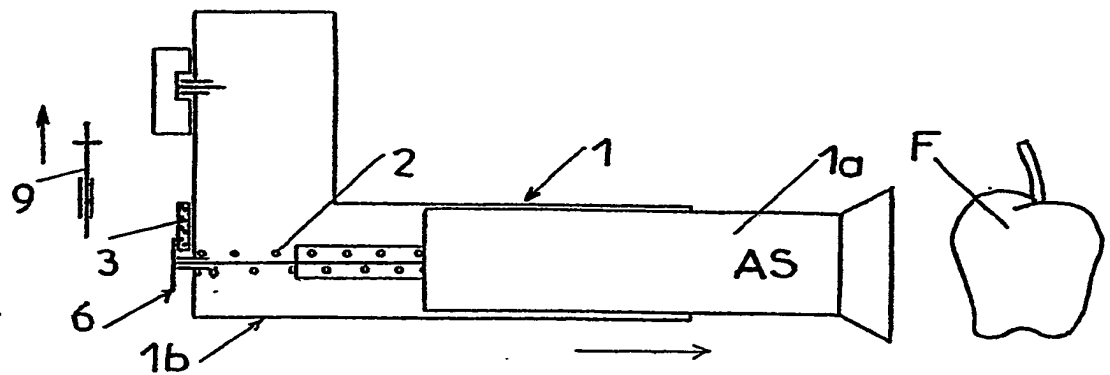
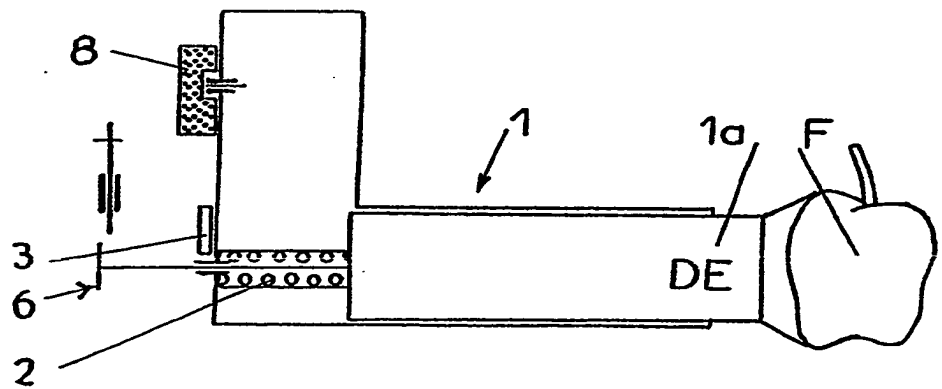
12. - Machine robotisée suivant la revendication 11, caractérisée en ce que le capteur de position (8') remplissant la fonction de capteur de dépression, est  
10 constitué par un capteur de proximité, connu en soi.

13. - Machine robotisée suivant la revendication 4 et l'une des revendications 11 ou 12, caractérisée en ce que le capteur de position (8') remplissant la fonction de capteur de dépression, est disposé à l'extérieur de la trompe  
15 télescopique (1) sur la trajectoire du bouton d'actionnement (6) solidaire en translation axiale de la partie rétractable (1a) de ladite trompe.

14. - Machine robotisée selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que le préhenseur  
20 comprend un moyen de verrouillage (9) permettant de bloquer la partie rétractable (1a) de la trompe télescopique (1), en position rentrée, pendant la phase de dépose de l'objet manipulé tel que, par exemple, un fruit (F) cueilli.

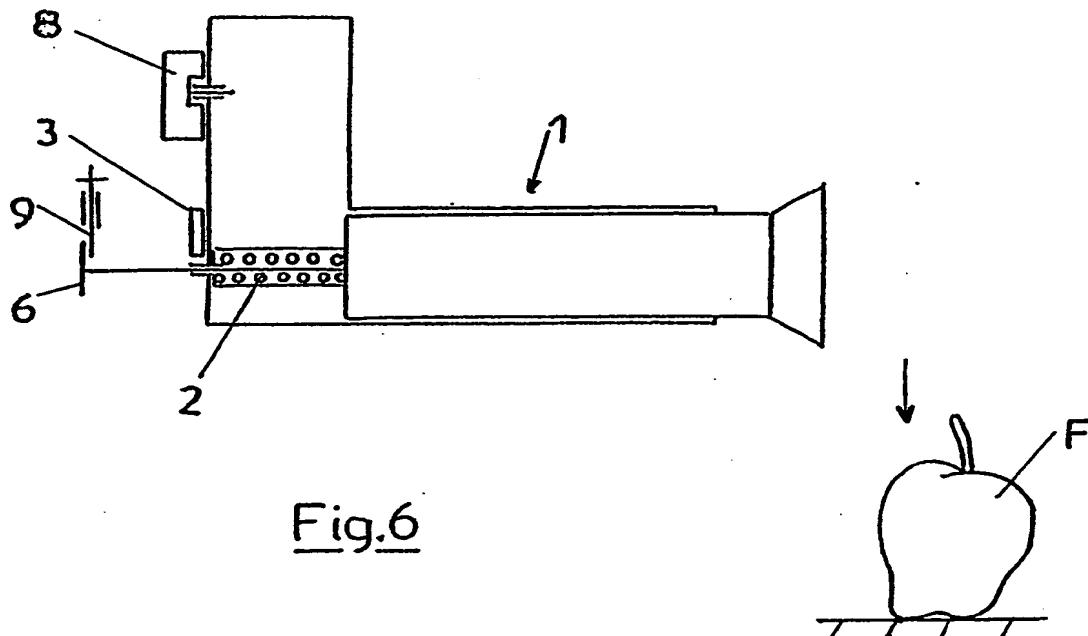
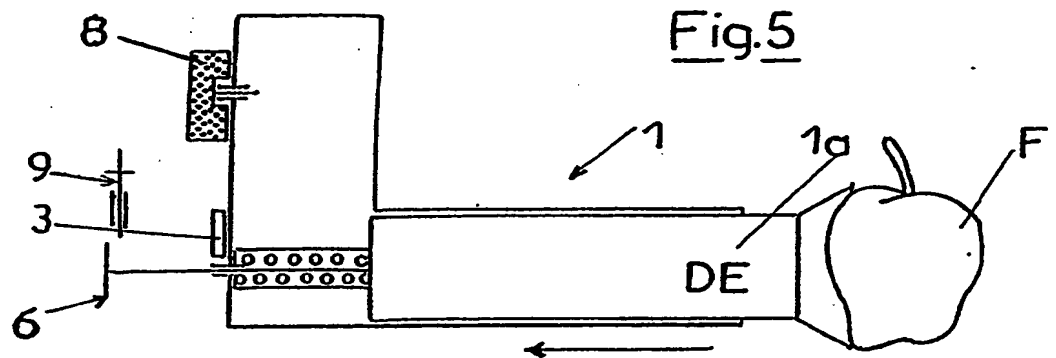
15. - Machine robotisée suivant la revendication 14, caractérisée en ce que ledit moyen de verrouillage est  
25 constitué par un doigt rétractable (9) porté par un support (10) solidaire de la partie fixe (1d) de la trompe télescopique (1), ce doigt rétractable (9) pouvant être placé devant le bouton d'actionnement (6) afin d'empêcher le  
30 déplacement vers l'avant de la partie rétractable (1a) de ladite trompe.

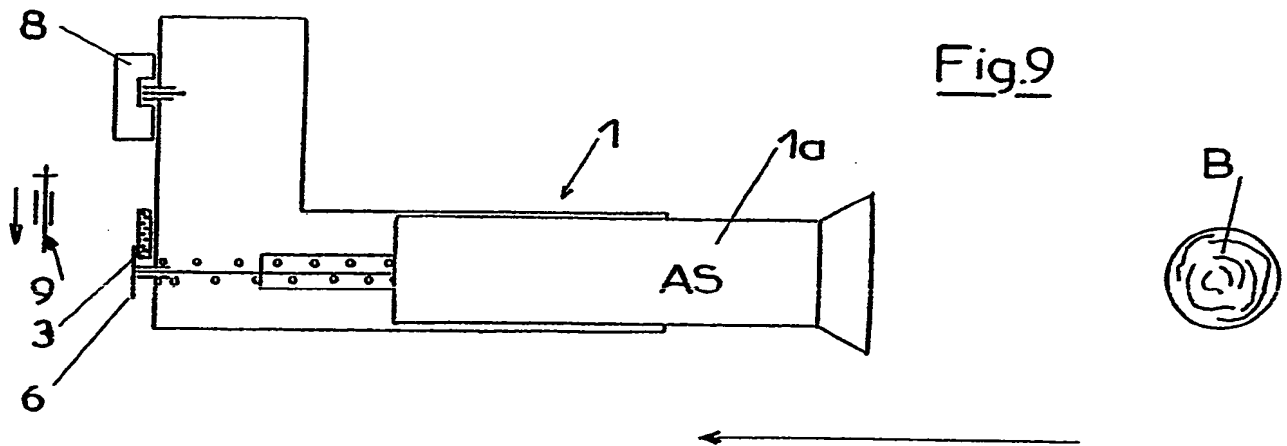
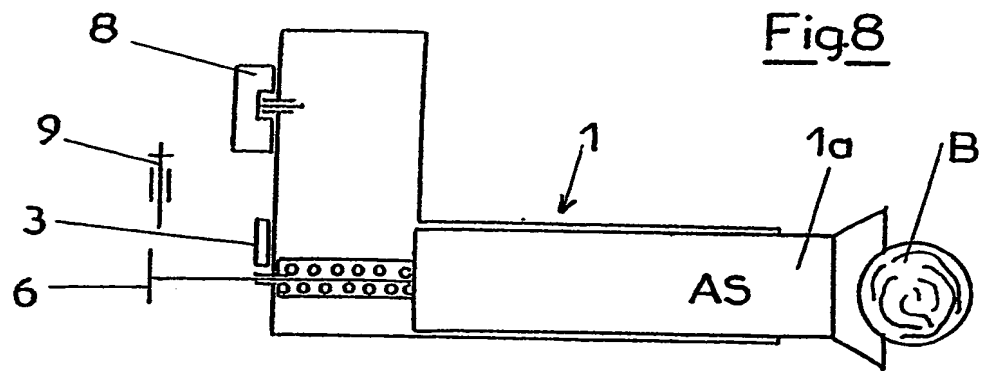
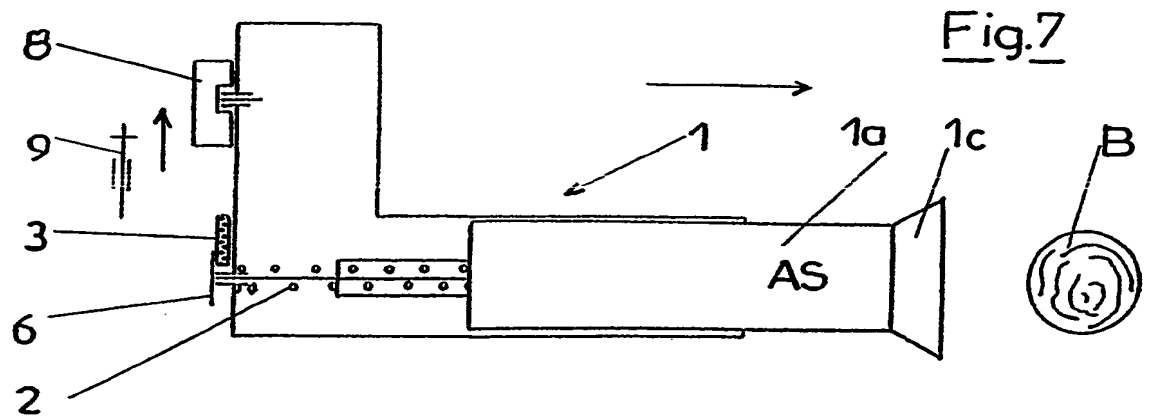
The diagram shows a device for measuring the resistance of a material. It consists of a main body (1) with a central channel (2) and a side channel (3). A material (4) is placed in the side channel (3). A voltage source (5) is connected to the material (4) through a switch (6). A voltmeter (7) is connected to the material (4) through a switch (8). A current source (9) is connected to the material (4) through a switch (10). The device is labeled with various parts: 1 (main body), 2 (central channel), 3 (side channel), 4 (material), 5 (voltage source), 6 (switch), 7 (voltmeter), 8 (switch), 9 (current source), and 10 (switch).

Fig.2Fig.3Fig.4

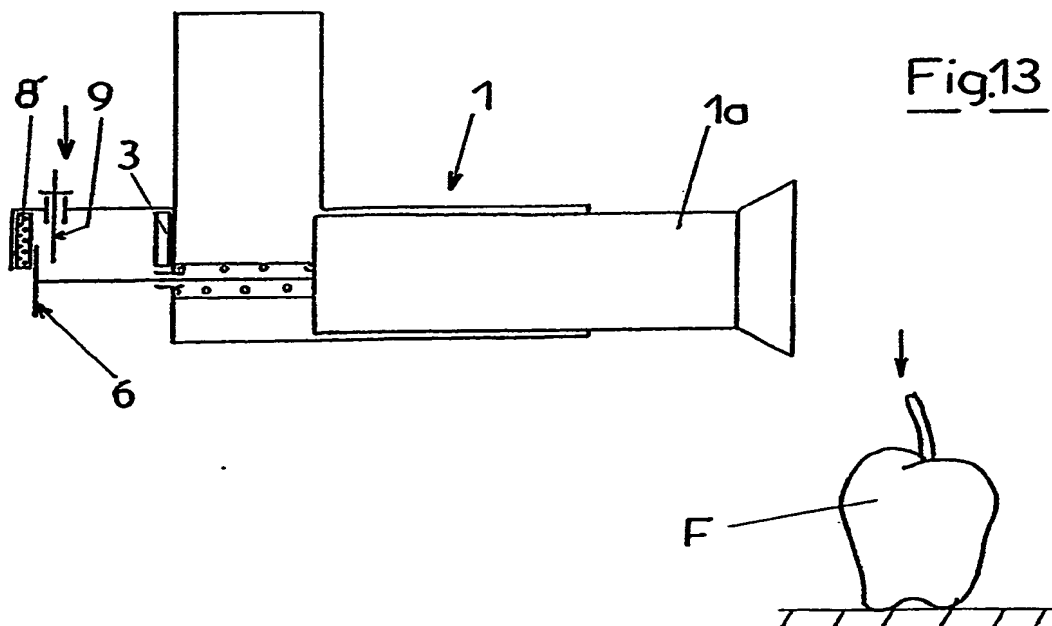
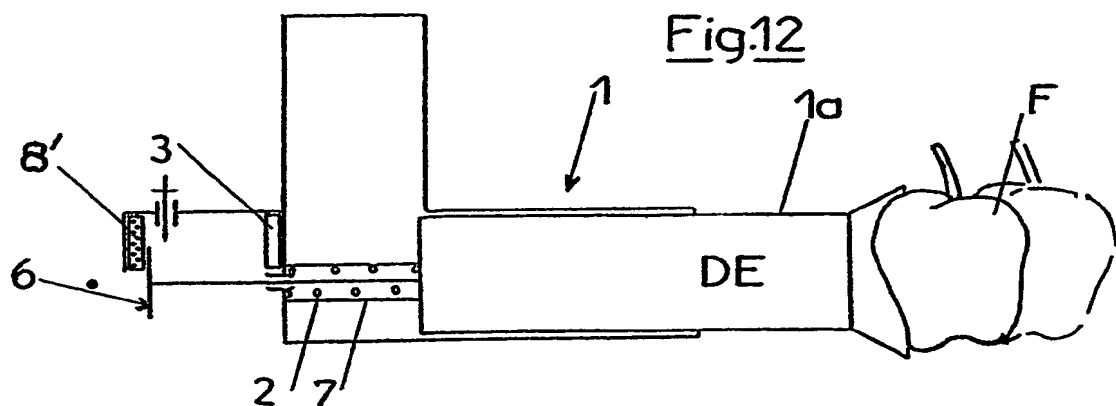
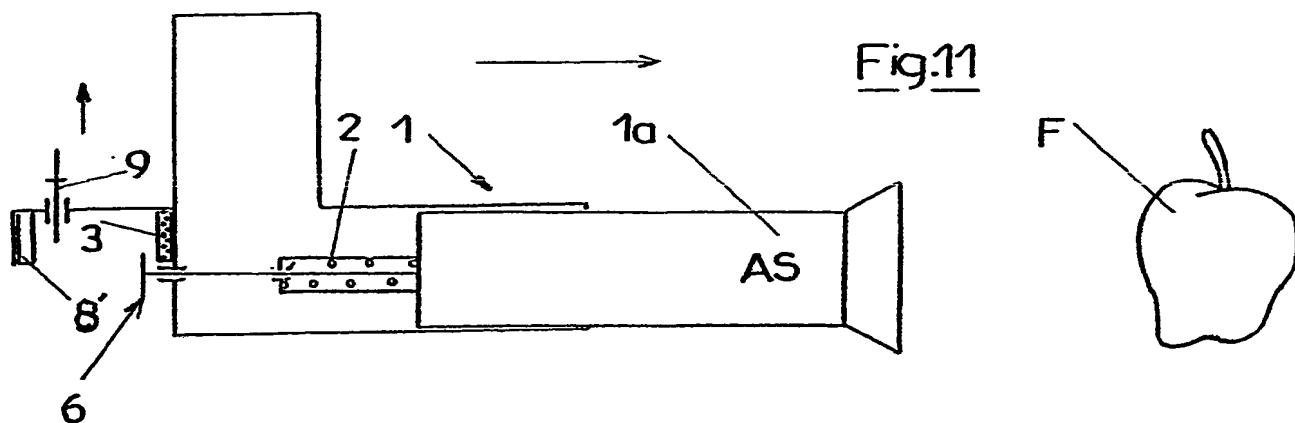


3/7

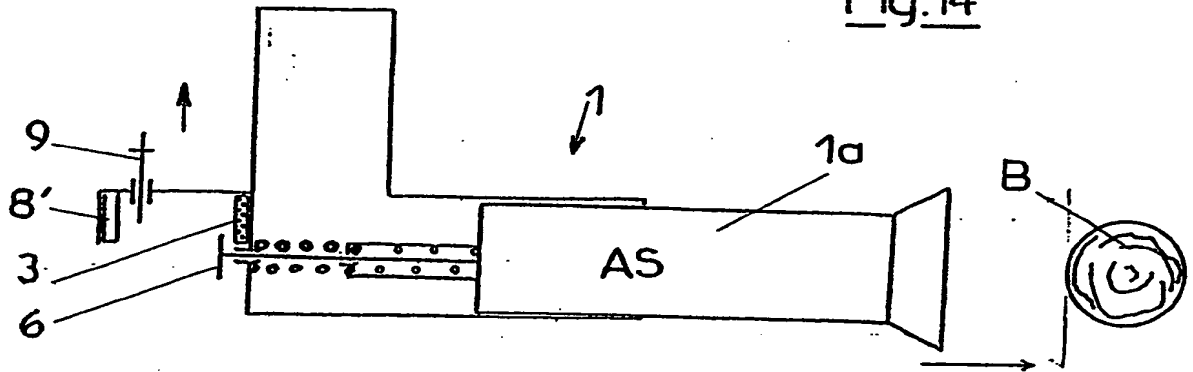
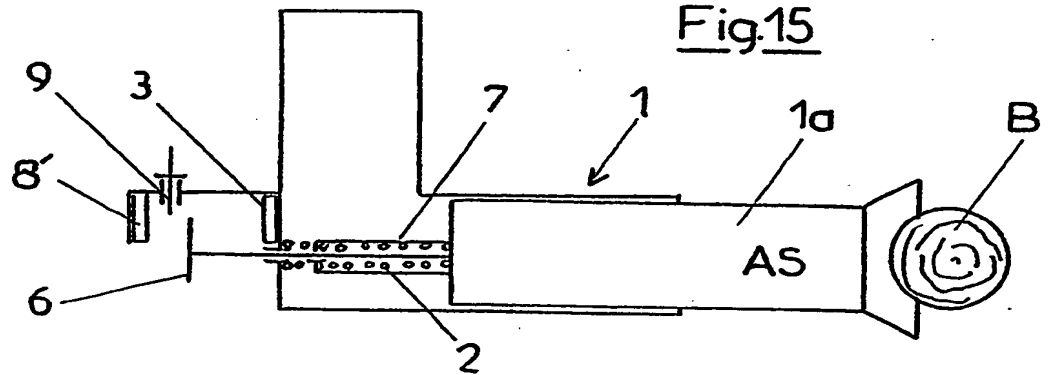
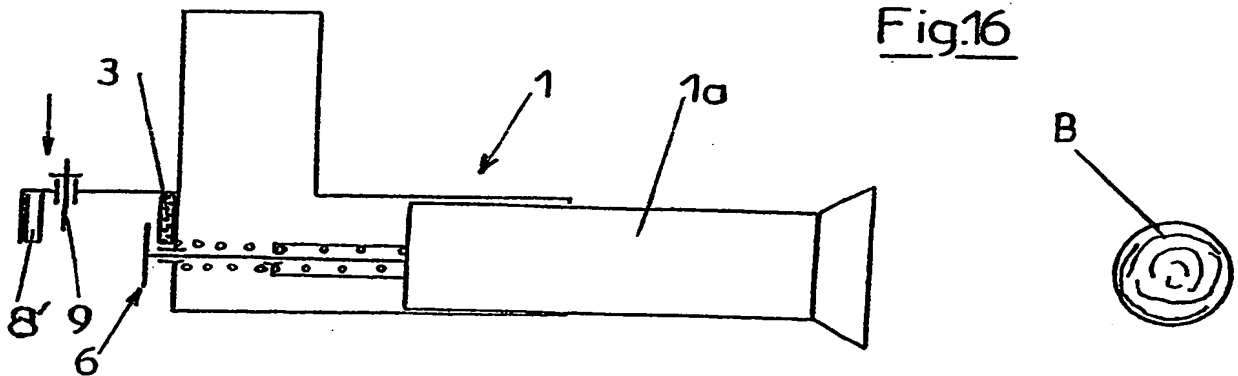








7/7

Fig.14Fig.15Fig.16

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2680946

N° d'enregistrement  
national

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9111232  
FA 462772

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,A	EP-A-0 270 469 (ETABLISSEMENT PELLENC ET MOTTE) * colonne 4, ligne 30 - ligne 39 * * colonne 5, ligne 53 - colonne 6, ligne 38; figures 1,8-10 *	1,2,10
A	WO-A-8 801 924 (RAYCHEM CORPORATION) * page 1, alinéa 1 -dernier alinéa * * page 34, alinéa 2 - page 35, alinéa 2 * * page 39, alinéa 2 -alinéa 3; figures 3A-3C,8A-8C *	1,3
A	US-A-3 473 312 (HOLT) * abrégé; figures *	1,3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B25J A01D
Date d'achèvement de la recherche 05 JUIN 1992		Examinateur PERNEY Y.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercaténaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**